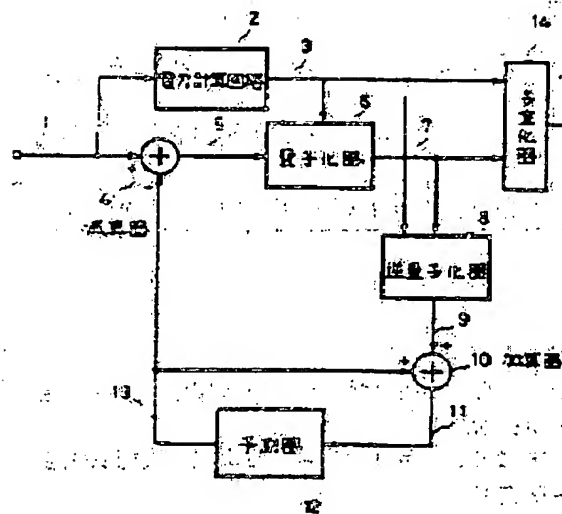


Searching by Document Number

** Result [Patent] ** Format(P801) 21.Feb.2002 1/ 1
 Application no/date: 1987-125339[1987/05/21]
 Date of request for examination: []
 Public disclosure no/date: 1988-289600[1988/11/28]
 Examined publication no/date (old law): []
 Registration no/date: []
 Examined publication date (present law): []
 PCT application no: []
 PCT publication no/date: []
 Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
 Inventor: NAKADA HIROSHI, SATO KENICHI, MURAKAMI HIDEYO
 IPC: G10L 9/18
 Expanded classification: 425
 Fixed keyword: R108
 Title of invention: VOICE ENCODING SYSTEM
 Abstract:

PURPOSE:Transmission efficiency is improved without reducing quality by calculating the electric power value of every block of a specific signal in the audio * equipment, determining quantized weighted solidity including the number of quantized bits according to this calculated electric power value and doing a specified quantization on the basis of it.

CONSTITUTION:For example, electric power calculation circuit 2 is set about a decoded signal before 1 block of audio input signals 1.The electric power value is calculated.When it is more than the determined threshold that has this calculated electric power value//The maximum number of quantized bits of the block of the prediction residual signal is enlarged.When it is smaller than a threshold, it is made small, and a quantization is done.By setting a value of which that is, the threshold for an electric power value is T properly//*****//It is quantized by few the numbers of bits for the part in need of the S/N of great quantities, a voiceless sound and a background sound state.High information transmission efficiency is gotten in the high quality *(variance of an encoded bit rate).
 (Automatic Translation)



Other Translation

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-289600

⑬ Int. Cl.⁴
G 10 L 9/18

識別記号 庁内整理番号
D-8622-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 音声符号化方式

⑯ 特 願 昭62-125339

⑰ 出 願 昭62(1987)5月21日

⑱ 発 明 者 中 田 広 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

⑲ 発 明 者 佐 藤 健 一 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

⑳ 発 明 者 村 上 英 世 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 井出 直孝

明 細 書

1. 発明の名称
音声符号化方式

2. 特許請求の範囲

(1) サンプリングされた入力音声信号の系列を一定区間のブロックに区切り、このブロックを単位として予測および量子化の操作を行い、ブロック間ごとに符号化ビットを変化させることのできる音声符号化装置の音声符号化方式において、

前記入力音声信号と一対一対応の関係のある前記音声符号化装置内の特定の信号のブロックごとの電力値を計算し、この計算された電力値に応じて、対応する前記入力音声信号のブロックから予測値を差し引いた予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を含む量子化特性値を決定し、それに基づいて所定の量子化を行う

ことを特徴とする音声符号化方式。

(2) 音声符号化装置内の特定の信号は入力音声信号

自体とし、その予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$)とし量子化を行い、これら最大量子化ビット数を補助情報として送出する特許請求の範囲第(1)項に記載の音声符号化方式。

(3) 音声符号化装置内の特定の信号は、前記音声符号化装置内に蓄えられた過去の音声入力信号に対する復号化信号のうちの当該音声入力信号の直前の1ブロック分の復号化信号とし、当該音声入力信号の予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$)とし、量子化を行う特許請求の範囲第(1)項に記載の音声符号化方式。

(4) 音声符号化装置内の特定の信号は入力音声信号自体とし、その予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある

与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$) として第一回目の量子化を行い、この量子化出力について、一ブロックごとにブロック内でのサンプル点の振幅の絶対値の最大値を検出し、その2進有効桁数 E の値を求め正負の符号を含め $(E+1)$ ビット/サンプルで再量子化を行い、前記最大量子化ビット数ならびに前記2進有効桁数 E の値を補助情報として送出する特許請求の範囲第(II)項に記載の音声符号化方式。

(5) 音声符号化器内の特定の信号は、前記音声符号化器内に蓄えられた過去の音声入力信号に対する復号化信号のうちの当該音声入力信号の直前の1ブロック分の復号化信号とし、当該音声入力信号の予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T よりも小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$) とし、さらに計算された前記電力値に応じて量子化のステップ幅を変えて第一回目の量子化を行い、この

量子化出力について、一ブロックごとにブロック内でのサンプル点の振幅の絶対値の最大値を検出し、その2進有効桁数 E の値を求め正負の符号を含め $(E+1)$ ビット/サンプルで再量子化を行い、前記2進有効桁数 E の値を補助情報として送出する特許請求の範囲第(II)項に記載の音声符号化方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は音声符号化方式に関し、特に音声情報の発生量の変化に即して符号化ビットレートまたは符号化ビットレートおよび量子化のステップ幅が変化する音声符号化方式に関する。

(従来の技術)

従来の音声符号化方式において、情報量の時間的変動に応じて符号化ビットレートを変化させる方式としては、以下のようなものがある。

① 量子化器の量子化ビット数を固定とし、量子化の操作の後に、各量子化状態の出現頻度に応じ

て長さの異なる符号系列を割り当てる方式。

② 入力信号を一定区間のブロックに区切り、量子化器の量子化ビット数を固定として量子化した後、ブロック内でのサンプル点の絶対値の最大値を検出して、その値に応じてブロックの量子化ビット数を決定して再量子化する方式。

③ 入力信号を一定区間のブロックに区切り、ある定められた値で量子化を行った後一たん復号化し、入力信号との間で信号対量子化雑音比を計算し、その値がほぼ一定となるように量子化ビット数をブロックに応じて変化させて再量子化する方式。

④ 前記①～③のうちのいくつかを組み合わせた方式。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、上述の従来の音声符号化方式では、入力音声信号の電力値に応じた量子化ビット数の割り当てを行っていないために、会話音声での背景音や子音に対応する電力の小さい信号に対して、高い S/N 比が得られるかわりに、比較的高いビ

ットレートで符号化が行われる。一方、実際の音声伝達システムを考えた場合、背景音には高い S/N 比は必要なく、また無声音のような低い電力値の子音に対しても高い S/N 比はさほど要求されず、前記従来の音声符号化方式では、伝達効率が上がらない欠点があった。

本発明の目的は、前記の欠点を除去することにより、品質を低下させることなく、より伝達効率を向上させることのできる音声符号化方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、サンプリングされた入力音声信号の系列を一定区間のブロックに区切り、このブロックを単位として予測および量子化の操作を行い、ブロック間ごとに符号化ビットを変化させることのできる音声符号化器の音声符号化方式において、前記入力音声信号と一対一対応の関係のある前記音声符号化器内の特定の信号のブロックごとの電力値を計算し、この計算された電力値に応じて、対応する前記入力音声信号のブロックから予測値

を差し引いた予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を含む量子化特性値を決定し、それに基づいて所定の量子化を行うことを特徴とする。

また本発明は、音声符号化器内の特定の信号は入力音声信号自体とし、その予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$) とし量子化を行い、これら最大量子化ビット数を補助情報として送出することができる。

また本発明は、音声符号化器内の特定の信号は、前記音声符号化器内に蓄えられた過去の音声入力信号に対する復号化信号のうちの当該音声入力信号の直前の1ブロック分の復号化信号とし、当該音声入力信号の予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$)

とし、量子化を行うことができる。

また本発明は、音声符号化器内の特定の信号は入力音声信号自体とし、その予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T より小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$) とし、第一回目の量子化を行い、この量子化出力について、一ブロックごとにブロック内でのサンプル点の振幅の絶対値の最大値を検出し、その2進有効桁数 E の値を求め正負の符号を含め $(E+1)$ ビット/サンプルで再量子化を行い、前記最大量子化ビット数ならびに前記2進有効桁数 E の値を補助情報として送出することができる。

また本発明は、音声符号化器内の特定の信号は、前記音声符号化器内に蓄えられた過去の音声入力信号に対する復号化信号のうちの当該音声入力信号の直前の1ブロック分の復号化信号とし、当該音声入力信号の予測残差信号のブロックに対する最大量子化ビット数を、計算された電力値がある

与えられたしきい値 T 以上のときには B_1 とし、しきい値 T よりも小さいときには B_2 ($B_2 < B_1$) とし、さらに計算された前記電力値に応じて量子化のステップ幅を変えて第一回目の量子化を行い、この量子化出力について、一ブロックごとにブロック内でのサンプル点の振幅の絶対値の最大値を検出し、その2進有効桁数 E の値を求め正負の符号を含め $(E+1)$ ビット/サンプルで再量子化を行い、前記2進有効桁数 E の値を補助情報として送出することができる。

(作用)

特定の信号として、音声符号化器へのサンプリングされた音声入力信号または、前記音声符号化器内で例えば逆量子化器により復号化された復号化信号系列のうちの当該音声入力信号の1ブロック前の前記復号化信号について、例えば電力計算回路を設けて、その電力値を計算し、この計算された電力値がある定められたしきい値 T 以上のときには、その予測残差信号のブロックの最大量子化ビット数を B_1 とし、しきい値 T より小さいと

きには B_2 ($B_2 < B_1$) とし量子化を行う。またこれら最大量子化ビット数に加えて、前記電力値に応じて量子化ステップを変えて量子化を行う。なお、電力値を計算する特定の信号が音声入力信号の場合には、前記最大量子化ビット数は補助情報として量子化出力に多重化されて送出される。

従って、大電力の音声入力信号に対しては、高い符号化ビットレートまたは高い符号化ビットレートと狭い量子化ステップ幅とにより高い S/N 比を保證し、背景音や無音声に対応する小電力の音声入力信号に対しては、低い符号化ビットレートまたは低い符号化ビットレートと広い量子化ステップ幅とにより、不必要な S/N 比を抑制して符号化ビットレートを低減させて、品質を向上させながら情報伝達効率を向上させることが可能となる。

さらに、本発明を従来のブロック内でのサンプル点の絶対値の最大値を検出してその値に応じて量子化ビット数を決定し再量子化して送出する方式(従来方式②)と組み合わせることにより、1サ

サンプル当り前記の最大量子化ビット数 B_1 から最小1ビットまでの、1ビット/サンプルの量子化ビット数の状態をとりうることになり、品質を低下させることなく一層の情報圧縮が可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の第一実施例による音声符号化器を示すブロック構成図である。本第一実施例は、サンプリングされた入力音声信号1を入力し、そのブロックごとの電力値を計算し量子化ビット数情報3を出力する電力計算回路2と、入力音声信号1と予測信号13との減算を行い予測残差信号5を出力する減算器4と、予測残差信号5を入力し量子化ビット数情報3に基づき量子化を行い量子化出力7を出力する量子化器6と、量子化出力7を入力し量子化ビット数情報3に基づき逆量子化を行い逆量子化出力9を出力する逆量子化器8と、逆量子化出力9と予測信号13との加算を行い復号化信号11を出力する加算器10と、復号化信号11を

入力し所定の予測方法を用いて予測信号13を出力する予測器12と、量子化出力7と量子化ビット数情報3とを多重化して符号化出力信号15を出力する多重化器14とを含んでいる。

本発明の特徴は、第1図において、音声入力信号のブロックごとの電力値を計算し、量子化ビット数情報3を出力する電力計算回路2を設け、それに伴い前記量子化ビット数情報3を補助情報として量子化出力7に多重化して符号化出力信号15として出力する多重化器14を設けたことにある。

次に本第一実施例の動作について説明する。

電力計算回路2は数サンプルをまとめて1ブロック単位で入力されるサンプリングされた入力音声信号1のブロックごとの電力値を計算し、その値があるかぎり定められたしきい値 T より大きいときには、量子化ビット数情報3として、量子化器6における最大量子化ビット数がある特定の値が B_1 であるという情報を送出し、電力値がしきい値 T より小さいときには、量子化ビット数情報3として、量子化器6における最大量子化ビット数が B 、

($B_1 < B$)であるという情報を送出する。減算器4では入力音声信号1から予測信号13を差し引き、予測残差信号5とする。量子化器6では予測残差信号5を、1ブロックごとに定められる量子化ビット数情報3に従って、最大量子化ビット数 B 、または B_1 ビットで量子化し、量子化出力7を出力する。そして、出力された量子化出力7は量子化ビット数情報3と多重化器14で多重化され、符号化出力信号15として送出される。

一方、量子化出力7は逆量子化器8で逆量子化の操作を受け、逆量子化出力9として出力され、出力された逆量子化出力9は、加算器10において予測信号13と加算されて復号化信号11となる。復号化信号11は予測器12に入力され、予測器12において所定の予測方法を用いて予測され予測信号13となる。

ここで予測器12においては、この音声符号化器ではブロック単位で処理が行われているために、ブロック単位の予測を行うことが効果的である。例えば、この予測方法としてはピッチ予測方法の

一種であるAMDF法(例えば、エル・ラビナー(Sh. Rabiner)他、「数ピッチ検出アルゴリズムの比較動作研究(A Comparative Performance Study of Several Pitch Detection Algorithms)」IEEE Trans. ASSP24-5, 1976, P399~P413、参照。)を用いることができる。またピッチ予測に加えて、さらにサンプルごとの一時または高次の近接予測を用いることも可能である。

以上説明したように、本第一実施例の音声符号化によると、入力音声信号1の電力値が小さいときには、無声音あるいは背景音と判断されて、量子化ビット数は小さい値 B となり、伝送ビットレートは低下し、また入力音声信号1の電力値が大きいときには有声音と判断されて、量子化ビット数は大きい値 B_1 となり、高いS/N比を得るとともに情報伝達効率を上げることができる。

第2図は本発明の第二実施例による音声符号化器を示すブロック構成図である。

本第二実施例は、第1図の第一実施例の構成において、入力音声信号1を入力して量子化ビット

数情報3を出力する電力計算回路2を、加算器9から出力される復号化信号11を入力して量子化ビット数情報3aを出力する電力計算回路2aに置き換え、さらに多重化器14を省いたものであり、他は第一実施例と同じである。

次に本第二実施例の動作について説明する。

（減算器4に入力された、サンプリングされた入力音声信号1は、予測信号13を差し引かれ、予測残差信号5となる。量子化器6では、予測残差信号5を、数サンプルまとめた1ブロックごとに定められる量子化ビット数情報3aに従って、最大量子化ビット数B₁またはB₂ビットで量子化し、量子化出力7として送出される。一方、量子化出力7は、逆量子化器8で逆量子化の操作を受け、逆量子化出力9となり、この逆量子化出力9は、加算器10において予測信号13と加算されて復号化信号11となる。復号化信号11は電力計算回路2aに入力され、数サンプルまとめた1ブロックごとに復号化信号11の電力値を計算し、その値があらかじめ定められたしきい値Tより大きいとき

には、量子化ビット数情報3aとして、量子化器6における次の1ブロックの予測残差信号5に対する最大量子化ビット数がB₁であるという情報を送出し、電力値がTより小さいときには、最大量子化ビット数がB₂（B₂ < B₁）であるという情報を送出する。復号化信号11はまた予測器12に入力されて、所定の予測方法により予測が行われ、予測信号13として出力される。

この第二実施例においては、ある1ブロックの入力音声信号1に対する量子化ビット数は、その直前のブロックの復号化信号11の電力値によって決定されるため、量子化ビット数は、入力音声信号1の電力値の大小と必ずしも対応するとは限らないが、音声信号の電力値の変化に比してブロックの大きさを小さく設定することにより、入力音声信号1の電力値の変化に応じた量子化ビット数で量子化を行うことが可能である。また本第二実施例では、量子化ビット数の決定に復号化信号11を用いているため補助情報として量子化ビット数情報を伝送路に送出するごとなく、受信側にお

ける復号化装置において復号化の動作が可能であり、第一実施例における多重化回路14が省略でき、量子化信号7がそのまま符号化出力信号15aとなる。

第3図は本発明の第三実施例による音声符号化器を示すブロック構成図である。本第三実施例は第1図に示した第一実施例において、量子化器6を第一の量子化器として、この量子化器6から出力される第一の量子化出力7を入力して、有効量子化ビット数情報17および第二の量子化出力18を多重化回路14aに対して出力する第二の量子化器16を設け、これに対応した内部構成を有する多重化回路14aを設けたものである。なおその他は第一実施例と同様である。

次に、本第三実施例の動作について説明する。

電力計算回路2は数サンプルまとめて1ブロック単位で入力されるサンプリングされた入力音声信号1のブロックごとの電力値を計算し、その値があらかじめ定められたしきい値Tより大きいときには、最大量子化ビット数情報3として、第一の量子化器6における最大量子化ビット数がB₁

であるという情報を送出し、電力値がTより小さいときには、量子化ビット数情報3aとして第一の量子化器6における最大量子化ビット数がB₂（B₂ < B₁）であるという情報を送出する。減算器4では入力音声信号1から予測信号13を差し引き、予測残差信号5とする。第一の量子化器6では、予測残差信号5を、1ブロックごとに定められる最大量子化ビット数情報3に従ってB₁またはB₂で量子化し、第一の量子化出力7として出力する。この第一の量子化出力7は、第二の量子化器16において、1ブロックごとに、ブロック内のサンプル点振幅の絶対値の最大値を検出しその2進有効桁数Eをもとめ、正負の符号を含め（E+1）ビットで再量子化し、2進有効桁数Eの値を有効量子化ビット数情報17とし、再量子化した値を第二の量子化出力18として出力する。第二の量子化出力18は、量子化ビット数情報3および有効量子化ビット数情報17と、多重化器14aで多重化され、符号化出力信号15bとして送出される。一方、第一の量子化出力7は逆量子化

器8で逆量子化の操作を受け、逆量子化出力9となり、逆量子化出力9は加算器10において予測信号13と加算されて復号化信号11となる。復号化信号11は予測器12に入力されて所定の予測方法による予測を受け予測信号13として出力される。

本第三実施例は、第一実施例における最大量子化ビット数B₁およびB₂をブロックごとの最大量子化ビット数として、これに従来の方式で述べた④の方式を組み合わせた実施例であり、これにより量子化ビット数の制御は2段階で行われ、第二の量子化出力18では1サンプルあたり最大B₁ビットから最小1ビットまでの、1ビット/サンプルずつの量子化ビット数の状態をとりうることであり、第一実施例に比して、品質を何ら劣化させることなく一層の情報圧縮が可能となる。

第4図は本発明の第四実施例による音声符号化器を示すブロック構成図である。

本第四実施例は、第二実施例と第三実施例とを組み合わせ、かつ量子化器6および電力計算回路2aの機能を変えたものである。すなわち第2図

の第二実施例において、量子化器6を第一の量子化器6aとして、量子化器6aからの第一の量子化出力7aを入力して有効量子化ビット数情報17および第一の量子化出力18を出力する第二の量子化器16および有効量子化ビット数情報17および第二の量子化出力18を入力し多重化を行い符号化出力信号15cを出力する多重化回路14bを設け、電力計算回路2bは、最大量子化ビット数B₁およびB₂と、電力値に応じた量子化ステップ幅情報とからなる量子化特性値情報19を出力するようにし、量子化器6aはこの量子化特性値情報19に基づいて量子化を行うようにしたもので、その他は第二実施例と同様である。

次に本第四実施例の動作について説明する。加算器4に入力された、サンプリングされた入音声信号1は、予測信号13を差し引かれ予測残差信号5となる。第一の量子化器6aでは、予測残差信号5を、1サンプルごとの1ブロックごとに定められる量子化特性値情報19に従って、最大量子化ビット数B₁またはB₂ビットで量子化し、

第一の量子化出力7aとして送出される。

ここで第一の量子化器6aとしては、量子化ステップ幅を適応的に変化する適応量子化器を用いることが有効であるが、ステップ幅の変化のさせ方として次の方式が考えられる。

- (a) 1サンプルごとに直前の第一の量子化出力7aの値に従ってステップ幅を変化させる方式。
- (b) 電力計算回路2bで計算されるブロックごとの復号化信号11の電力値に従って、大電力に対してはステップ幅を大きく、小電力に対してはステップ幅を小さく、ブロックごとに数段階にステップ幅を変化させる方式。
- (c) 前記(a)と(b)を組み合わせた方式で、電力計算回路2bで計算されるブロックごとの復号化信号11の電力値が、しきい値Tより大きいときにはブロックごとにその電力値に応じて量子化ステップ幅を数段階に変化させ、しきい値Tより電力値が小さいときには1サンプルごとに直前の第一の量子化出力7aの値に従ってステップ幅を変化させる方式。

前記(a)の方式とビット予測とを組み合わせることにより、母音に対応するビット周期が確定的でしかも電力がしきい値Tを超えるような比較的大電力の入入音声のブロックの相互間では、電力の差によるS/N比の差はブロックごとにステップ幅を変えることにより平均化され、母音の部分ではS/N比はほぼ一定とすることが可能であり、一方ビット周期が不定に近い無声音等の部分に対しては、1サンプルごとに量子化ステップ幅を変化させ、小さい量子化ビット数の中で、比較的大きいS/N比を得ることが可能である。

第一の量子化出力7aは、第二の量子化器16において1ブロックごとに、ブロック内でのサンプル点の振幅の絶対値の最大値を検出し、その2進有効桁数Eを求め、正負の符号を含め(E+1)ビット/サンプルで再量子化し、Eの値を有効量子化ビット数情報17、再量子化した値を第二の量子化出力18として出力する。第二の量子化出力18は、有効量子化ビット数情報17と多重化器14bで多重化され、符号化出力信号15cとして送出され

る。

一方第一の量子化出力7aは逆量子化器8で逆量子化の操作を受け、逆量子化出力9となり、逆量子化出力9は加算器10において予測信号13と加算されて復号化信号11となる。復号化信号11は電力計算回路2bに入力され、数分サンプルまとめた1ブロックごとに復号化信号11の電力値を計算し、その値があらかじめ定められたしきい値Tより大きいときには、量子化特性値情報19として、第一の量子化器6aにおける次の1ブロックの予測残差信号5に対する最大量子化ビット数が B_1 であるという情報を送出し、電力値がTより小さいときには、第一の量子化器6aにおける、次の1ブロックの予測残差信号5に対する最大量子化ビット数が B_2 ($B_2 < B_1$) であるという情報を送出する。

さらに第一の量子化器6aとしては前記の(a)または(b)のブロックごとの適応量子化器を用いる場合、量子化特性値情報19としてはしきい値Tによる電力値の分類による量子化ビット数制御情

報とともに、復号化信号11の電力値をさらに数段階のしきい値で分類し、それに応じた量子化ステップ幅情報が出力される。復号化信号11はまた予測器12に入力されて所定の予測方法により予測が行われ予測信号13が出力される。

この第四実施例は、第2図の第二実施例における最大量子化ビット数 B_1 および B_2 をブロックごとの最大量子化ビット数として、これに従来の方式で述べた、(d)の方式を組み合わせた実施例であり、これにより量子化ビット数の制御は2段階で行われ、第二の量子化出力18では1サンプルあたり最大 B_1 ビットから最小1ビットまでの、1ビット/サンプルずつの量子化ビット数の状態を取りうることとなり、第三実施例に比して、品質を何ら劣化させることなく一層の情報圧縮が可能となる。

また本第四実施例の第三の量子化器16として、上記の量子化操作に加えて、さらに各量子化状態の出現頻度に応じて長さの異なる符号系列を割り当てていくいわゆるハフマン符号化等の手法を用い

ることも有効である。

以上四つの実施例とも必要に応じて、電力計算回路2、2aおよび2bにおいて、単一のしきい値Tのかわりに、2段階以上のしきい値 T_1 、 T_2 、 T_3 ($n \geq 2$) を設定し、それに応じて量子化器6、および6aにおける量子化ビット数を B_1 、 B_2 、 B_3 と複数個設定することも可能である。

第5図(a)、(b)および(c)に、第四実施例において、第一の量子化器6aとして前記の(a)の適応量子化の手法を用い、第二の量子化器16においてハフマン符号化を行い、さらに予測器12にAMOF法を用いたピッチ予測と2次の固定の近接予測をもちいた場合の、実際の音声入力に対する実験結果の特性図を示す。ここで第一の量子化器6aでは、大電力信号に対しては6ビット/サンプル、小電力信号に対しては4ビット/サンプルで量子化を行っている。さらに微弱な入力に対しては無音とみなし、符号化および伝達を行わず、いわゆる無音抑圧を行っている。入力音声信号は8kHzサ

ンプリングで1ブロックの長さは16サンプルである。

第5図(a)は入力音声信号の電力値の変化を表し、同図(b)は1ブロックあたりの所要ビット数の変化を表し、同図(c)は入力音声と復号化された音声との間のS/N比の変化を表している。約3秒の音声に対して行った実験の結果では、女声・男声の各2例の平均でセグメンタルS/N約34dB (C-CEP T T標準32kb/s A D P C M符号化方式では約32dB)、無音抑圧を行ったときの平均ビットレート約136b/s (有音率50%を仮定) が実現された。

この特性は、このまま現在のデジタル網により伝送できる電話音声に遠慮することができる品質のものである。

(発明の効果)

以上、説明したように、本発明によれば、電力値に対するしきい値Tの値を適切に設定することにより、入力音声信号の電力値に応じて、無音および背景音のような多大のS/N比を必要としない部分に対しては少ないビット数または少ないビッ

ト数と広い量子化のステップ幅とで量子化され、また有声音に対応する、高いS/N比が必要な部分に対しては大きいビット数または大きいビット数と狭い量子化のステップ幅とで量子化され、音声信号の電力に応じた、符号化ビットレートの可変な、高品質で高情報伝達効率の音声符号化方式が得られ、その効果は大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第一実施例による音声符号化器を示すブロック構成図。

第2図は本発明の第二実施例による音声符号化器を示すブロック構成図。

第3図は本発明の第三実施例による音声符号化器を示すブロック構成図。

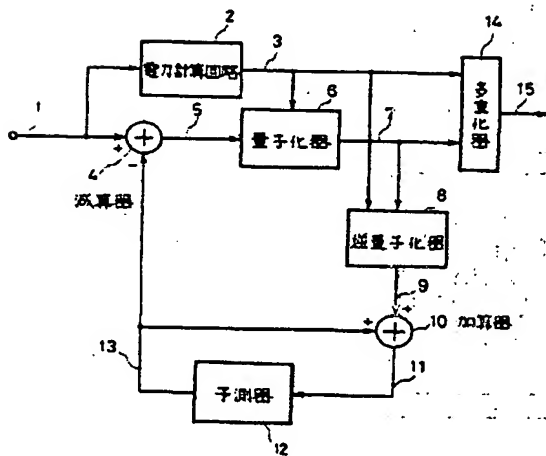
第4図は本発明の第四実施例による音声符号化器を示すブロック構成図。

第5図(a)、(b)および(c)は本発明の第四実施例の特性図。

1…入力音声信号、2、2a、2b…電力計算

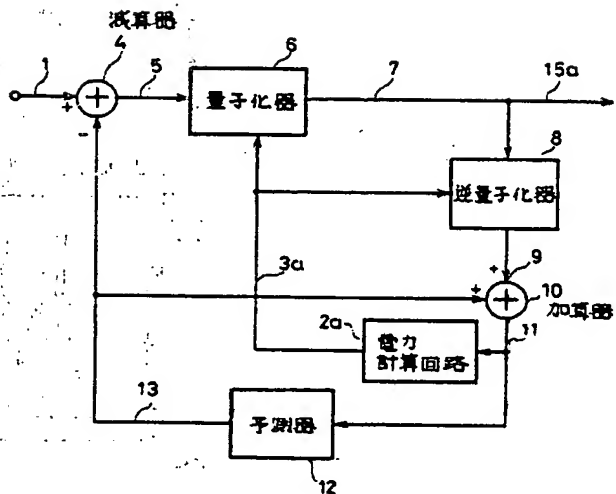
回路、3、3a…量子化ビット数情報、4…減算器、5…予測残差信号、6、6a、16…量子化器、7、7a、18…量子化出力、8…逆量子化器、9…逆量子化出力、10…加算器、11…復号化信号、12…予測器、13…予測信号、14、14a、14b…多重化器、15、15a、15b、15c…符号化出力信号、17…有効量子化ビット数情報、19…量子化特性値情報。

特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 井出直幸



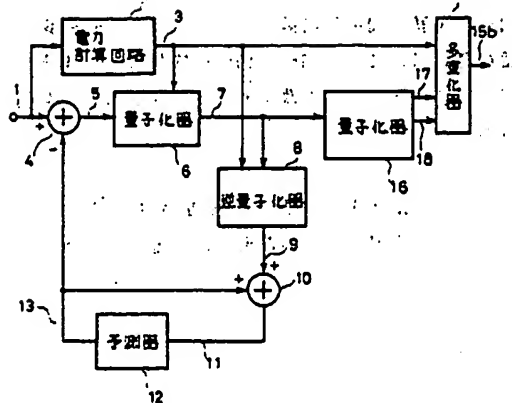
第一実施例の構成

第1図

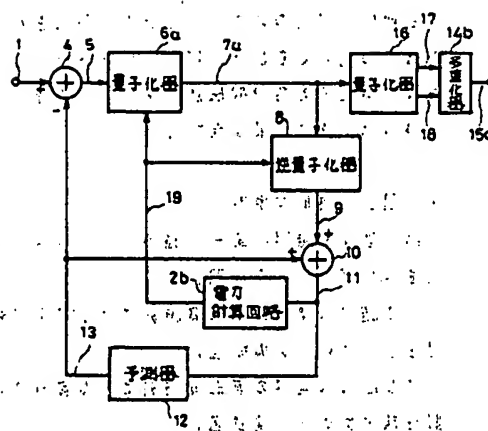


第二実施例の構成

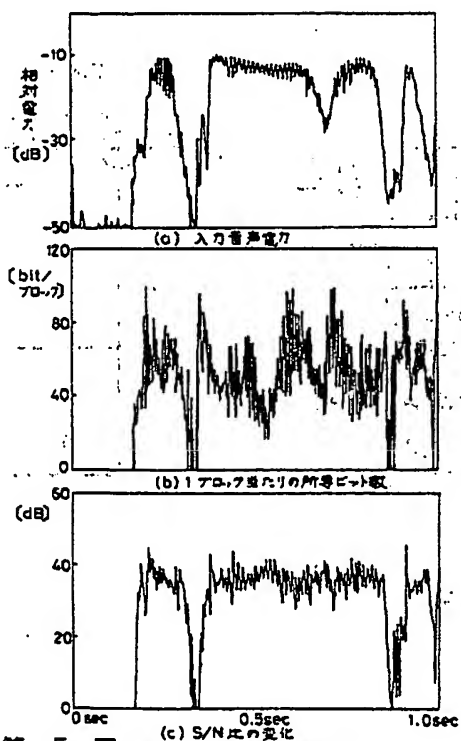
第2図



第五実組例の構成
第 3 回



第四実題例の構成
第4回



第 5 図 (c) S/N 比の変化
第四実施例の特性図

... 1944 ...
... 1944 ...
... 1944 ...
... 1944 ...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...